



## **Validation expérimentale des effets de type métamatériaux observés dans l'eau sur panneaux acoustiques viscoélastiques munis d'inclusions résonantes aléatoires**

Y. Renou<sup>a</sup>, M. Priser<sup>b</sup>, G. Lepert<sup>c</sup>, C. Audoly<sup>a</sup> et P. Parneix<sup>b</sup>

<sup>a</sup>DCNS Research, Le Mourillon BP403, 83055 Toulon, France

<sup>b</sup>DCNS Research / CESMAN, Centre de Nantes-Indret, 44620 La Montagne, France

<sup>c</sup>Université de Bordeaux, Bât. A4, 351 cours de la Libération, 33405 Talence Cedex, France

ygaal.renou@dcnsgroup.com

**CFA2014/157****Validation expérimentale des effets de type métamatériaux observés dans l'eau sur panneaux acoustiques viscoélastiques munis d'inclusions résonantes aléatoires**

Y. Renou<sup>a</sup>, M. Priser<sup>b</sup>, G. Lepert<sup>c</sup>, C. Audoly<sup>a</sup> et P. Parneix<sup>b</sup>

<sup>a</sup>DCNS Research, Le Mourillon BP403, 83055 Toulon, France

<sup>b</sup>DCNS Research / CESMAN, Centre de Nantes-Indret, 44620 La Montagne, France

<sup>c</sup>Université de Bordeaux, Bât. A4, 351 cours de la Libération, 33405 Talence Cedex, France

ygaal.renou@dcnsgroup.com

L'étude des métamatériaux acoustiques fait l'objet d'un intérêt nourri de la part de la communauté scientifique et des industriels. Les effets associés, comme par exemple des valeurs de densité et/ou de module de compressibilité équivalents négatifs, ont en grande majorité été observés sur des structures périodiques placés dans l'air. Peu de travaux traitent encore de ces phénomènes dans les milieux solides désordonnés, de surcroit dans l'eau. La présente étude vise à mettre en évidence les phénomènes non classiques produits par des panneaux en résine polymère munis d'inclusions sphériques résonantes disposées de manière aléatoire. Deux types de panneaux ont été caractérisés en réflexion et en transmission dans une cuve acoustique, dans le domaine des basses et moyennes fréquences. Une approche par méthode inverse a ensuite été adoptée afin d'extraire, à partir des résultats expérimentaux, la densité effective et la célérité de phase effective en fonction de la fréquence des panneaux. Les paramètres identifiés sont ensuite comparés aux modèles d'homogénéisation dynamique dédiés aux milieux aléatoires tels que le modèle de Waterman-Truell. On met en évidence deux types de comportement. Le premier type de panneau, incluant des billes d'acier disposées aléatoirement, exhibe une densité effective sensiblement différente que celle prédite par la loi classique des mélanges. Les résultats obtenus sur le deuxième type de panneau, qui comprend des inclusions sphériques à coque plastique, montre une variation importante de la célérité de phase effective à la fréquence de résonance monopolaire des inclusions.